

APLIKASI MIKROKONTROLER ATMEGA 8535 UNTUK MENGHITUNG JUMLAH DAN PANJANG PRODUK YANG DIHASILKAN MESIN ROLLFORMING SECARA OTOMATIS (STUDI KASUS DI AULIA ENGINEERING)

Sugiartowo¹
ugie.javanesia@gmail.com
Universitas Muhammadiyah Jakarta

Roby Chaerulloh
roby_chaerulloh@gmail.com
Universitas Muhammadiyah Jakarta

ABSTRAK

Peningkatan taraf hidup masyarakat yang terjadi di Indonesia akibat adanya pembangunan yang dilaksanakan, menimbulkan banyak perubahan dalam standar dan pola kehidupan masyarakat. Perubahan tersebut akan selalu diikuti dengan peningkatan kebutuhan bahan bangunan terutama dalam penggunaan rangka atap baja ringan (*truss*). Adapun keunggulan dari mikrokontroler adalah adanya sistem interrupt. Sebagai perangkat control penyesuaian, mikrokontroler sering disebut juga menaikkan respon semangat eksternal (*interrupt*) di waktu yang nyata. Perangkat tersebut harus melakukan hubungan *switching* yang cepat, menunda satu proses ketika adanya respon eksekusi yang lain. Mikrokontroler ATmega 8535 adalah Mikrokontroler AVR (*Alf and Vegard's Risc processor*) memiliki arsitektur 8 bit, dimana semua instruksi dikemas dalam kode 16-bit dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam satu siklus *clock*. Pembuatan perangkat keras dan perangkat lunak dari aplikasi mikrokontroler untuk menghitung jumlah dan panjang produk yang dihasilkan mesin rollforming, dimana diharapkan dengan adanya sistem otomatis ini dapat meningkatkan produktifitas kerja. Proses yang akan dilakukan mikrokontroler pertama kali adalah melakukan instruksi yang diinput melalui keypad dan ditampilkan melalui LCD. Jika sudah mikrokontroler akan memberikan daya untuk menggerakkan motor dc, motor akan berhenti jika panjang produk sudah sesuai dengan inputan yang dikontrol dengan rotary encoder dan setelah itu akan terjadi delay selama 3 detik untuk proses pemotongan (*cutting*) produk. Setelah itu LCD akan menampilkan jumlah counter produk dengan kelipatan satu. Sistem akan berhenti bila counter telah sesuai dengan permintaan.

Kata kunci : Mikrokontroler, Aplikasi, mesin rollforming, rotary encoder

I. PENDAHULUAN

Bertambahnya jumlah penduduk Indonesia mendorong permintaan hunian tempat tinggal, namun pembangunan hunian tempat tinggal atau rumah terkendala oleh barang material yang semakin sulit didapat, kebijakan Pemerintah yang ketat tentang Hak Pengelolaan Hutan (HPH) berdampak terhadap hasil kayu olahan yang digunakan dalam pembuatan rumah terutama dalam pemasangan rangka atap. Seiring kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan penggunaan kayu sebagai rangka atap konvensional mulai ditinggalkan dengan adanya produk baja ringan (*truss*) karena beberapa keunggulan diantaranya kuat, anti rayap, anti api serta pemasangannya yang begitu cepat.

Aulia Engineering adalah salah satu perusahaan yang cukup berpengalaman dalam pembuatan mesin rollforming terutama di wilayah Jabodetabek. Di dalam proses produksinya sebuah mesin rollforming bisa menghasilkan 1200 lebih produk baja ringan (7 Jam Kerja) dengan panjang produk standart 6 Meter. Selama ini proses penghitungan jumlah dan panjang produk yang dihasilkan masih menggunakan sistem konvensional (menggunakan *limit switch*) sehingga produksi baja ringan kurang efektif dan efisien.

Berdasarkan uraian di atas Aulia Engineering membutuhkan suatu aplikasi yang dapat membantu dalam proses produksi baja ringan secara otomatis agar dapat menghitung jumlah produksi dan panjang

produk yang dihasilkan secara tepat dan akurat sehingga bisa meningkatkan produktivitas kerja.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler ialah suatu *chip* (rangkainan terintegrasi yang sangat komplek) yang berfungsi sebagai pemroses data dari input yang diterima pada suatu sistem digital. *Mikrokontroler* digunakan untuk orientasi pengontrolan, seperti pengontrolan temperature, penampilan display LCD, pemroses sinyal digital dan sebagainya (Widodo Budiharto dan Togo Jefri, 2007).

Bagian – bagian yang terdapat pada *mikrokontroler* (Widodo Budiharto dan Togo Jefri, 2007).

1. CPU (*Central Processing Unit*)
CPU ialah bagian yang terpenting dari suatu mikrokontroler sebagai pemroses data.
2. RAM (*Random Access Memory*)
RAM digunakan menyimpan data sementara.
3. EPROM/ PEROM/ ROM (*Erasable Programmable Read Only Memory*).
ROM digunakan untuk menyimpan program yang bersifat permanen.
4. I/O (*Input/ Output*)- Serial dan Paralel.
5. Unit ini berfungsi agar mikrokontroler dapat berkomunikasi dalam serial atau paralel, sehingga dapat dengan mudah berkomunikasi dengan PC dan peralatan standart digitalnya.
6. Timer
Timer berguna untuk mengatur perwaktuan pada sistem berbasis mikrokontoler, misalnya untuk *delay* atau pencacahan.
7. Interrupt Controller
Berfungsi menangani suatu *request* pada saat mikrokontoler sedang *running*.

2.1.1 Mikrokontroler ATmega8535

Mikrokontoler AVR (*Alf and Vegard's Risc Processor*) memiliki arsitektur 8bit, dimana semua instruksi dieksekusi dalam satu siklus clock. Berbeda dengan instruksi MCS51 yang membutuhkan 12 siklus clock,

karena kedua jenis mikrokontroler tersebut memiliki arsitektur yang berbeda.

AVR berteknologi RISC (*Reduce Instruction Set Computing*), sedangkan seri MCS51 berteknologi CISC (*Complex Instruction Set Computing*), AVR dapat dikelompokkan menjadi empat kelas, yaitu keluarga AT-tiny, keluarga AT90Sxx, keluarga ATmega, dan AT86RFxx. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memory, peripheral dan fungsinya. Di dalam Mikrokontroler ATmega 8535 sudah terdiri dari :

1. Saluran I/O sebanyak 32 buah yaitu Port A, Port B, Port C dan Port D.
2. ADC (Analog Digital Converter) 10 bit sebanyak 8 channel.
3. Tiga buah timer/ counter dengan kemampuan perbandingan.
4. CPU yang terdiri dari 32 register.
5. Watchdog timer dengan osilator internal.
6. SRAM sebesar 512 byte.
7. Memory flash sebesar 8kb dengan kemampuan read while write.
8. Unit interupsi internal dan eksternal.
9. Port antarmuka SPI.
10. EEPROM sebesar 512 byte yang dapat diprogram saat operasi.
11. Antarmuka komperator analog.
12. Port USART untuk komunikasi serial.



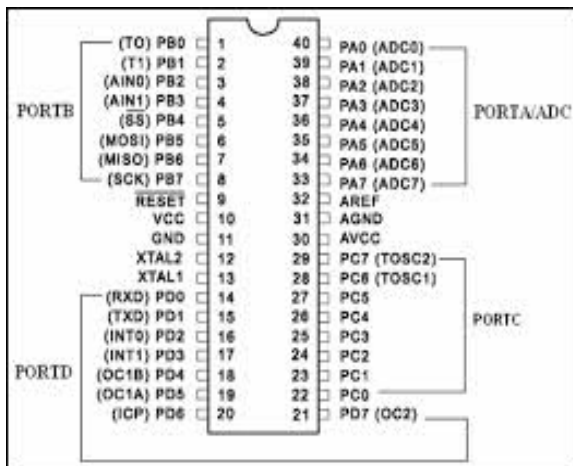
Gambar 2.1 Mikrokontroler ATmega 8535

Konfigurasi Pin ATmega 8535

Berikut ini adalah susunan pin/ kaki dari ATmega 8535 :

1. Vcc merupakan pin masukan positif catu daya. Setiap peralatan elektronika digital tentunya butuh sumber catu daya yang umumnya sebesar 5V, karena itu biasanya di PCB kit mikrokontroler selalu ada IC regulator 7805.
2. GND sebagai pin ground.

3. Port A (PA0..PA7) merupakan pin I/O dua arah dan dapat di program sebagai pin masukan ADC.
4. Port B (PB0..PB7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu time/counter, komperator analog, dan SPI.
5. Port C (PC0..PC7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu TWI, komperator analog, dan timer osilator.
6. Port D (PD0..PD7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu komperator analog, interupsi eksternal dan komunikasi serial.
7. Reset merupakan pin yang digunakan untuk me-reset mikrokontroler.
8. XTAL 1 dan XTAL 2 sebagai pin masukan clock eksternal. Suatu mikrokontroler membutuhkan sumber detak (clock) agar dapat mengeksekusi instruksi yang ada di memori. Semakin tinggi nilai kristalnya, maka semakin cepat mikrokontroler tersebut.
9. AVCC sebagai pin masukan tegangan untuk ADC.
10. AREF sebagai pin masukan tegangan referensi.



Gambar 2.2 Pin Mikrokontroler ATmega 8535

2.2 Power Supply

Untuk power supply yang digunakan berupa adaptor yaitu sebuah rangkaian yang berguna mengubah arus AC (*Alternating Current*) menjadi DC (*Direct Current*), keunggulan dari adaptor ialah lebih tahan lama dibanding dengan batu baterai, kelemahan dari adaptor ialah tidak bisa hidup pada saat tidak ada listrik atau di saat listrik padam. Adaptor seperti pada gambar 2.3 di bawah ini:



Gambar 2.3 Adaptor ATmega 8535

2.3 Relay

Relay adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, relay merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (*solenoid*) di dekatnya. *Relay* dikenal juga sebagai komponen yang dapat mengimplementasikan logika *switching*. Sebelum tahun 1970an, relay merupakan otak dari rangkaian pengendali. Baru setelah itu muncul *PLC* yang mulai menggantikan *relay*. *Relay* ini yang paling sederhana ialah *relay elektromekanis* yang memberikan pergerakan mekanis saat mendapatkan energy listrik secara sederhana *relay elektromekanis* ini didefinisikan sebagai berikut :

- a. Alat yang menggunakan gaya *elektromagnetik* untuk menutup atau membuka kontak saklar.
- b. Saklar yang digerakkan secara mekanis oleh daya/ energy listrik.



Gambar 2.4 Relay

2.4 Kapasitor

Kapasitor nama lainnya adalah *condensator*. Komponen ini seperti halnya *resistor* juga termasuk dalam kelompok

komponen pasif, yaitu jenis komponen yang bekerja tanpa memerlukan arus panjar.

Jenis –jenis kapasitor ada berbagai macam, diantaranya adalah dibawah ini :

Fungsi kapasitor adalah untuk menyimpan arus / tegangan listrik. Untuk arus DC kapasitor berfungsi sebagai isolator/ penahan arus listrik. Sedangkan untuk arus AC berfungsi sebagai *konduktor*/ melawan arus listrik. Nilai kapasitor dapat kita lihat pada tulisan yang terdapat pada body-nya, misal 10uf/ 16 v artinya nilai kapasitor adalah 10 mikro farad dan bisa bekerja pada tegangan maksimal 16 v, jika melebihi 16 v, jika melebihi 16 v maka kapasitor ini akan mengalami “*brak down*” atau mati. Farad adalah satuan ini kapasitas dari kapasitor.

1uf : 1 mikro farad = 1×10 pangkat (-6)

Farad = 0.000001 Farad

1 nf : 1 nano Farad = 1×10 pangkat (-9)

Farad

1 pf : 1 piko Farad = 1×10 pangkat (-12)

Farad

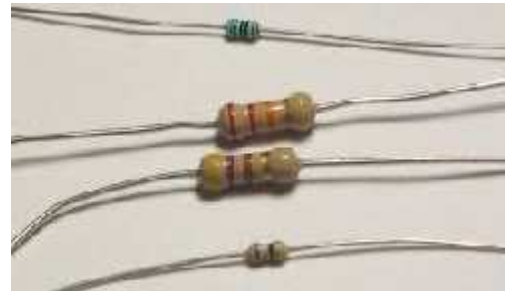


Gambar 2.5 Kapasitor

2.5 Resistor

Resistor adalah elemen dari jaringan listrik dan sirkuit elektronik dan dimanamana di sebagian besar peralatan elektronik. Praktis *resistor* dapat dibuat dari berbagai senyawa dan film, serta resistensi kawat (kawat terbuat dari paduan Resistivitas tinggi, seperti nikel/ krom). Karakteristik utama dari sebuah resistor adalah resistensi, toleransi, tegangan kerja maksimum dan power rating. Karakteristik lainnya meliputi koefisien temperature, kebisingan dan *induktansi*. Kurang terkenal adalah perlawanan kritis, nilai yang disipasi daya dibawah batas maksimum yang diijinkan arus dan diatas batas yang diterapkan tegangan. Perlawanan kritis tergantung pada bahan yang merupakan *resistor* dan juga dimensi fisik, melainkan ditentukan oleh desain. *Resistor* dapat

diintegrasikan ke dalam sirkuit hibrida dan dicetak, serta sirkuit terpadu. Ukuran dan posisi *lead* (atau terminal) yang relevan dengan peralatan desainer, *resistor* harus secara fisik. Cukup besar untuk tidak terlalu panas ketika menghilangkan kekuasaan mereka.



Gambar 2.6 Resistor

2.6 LED

LED adalah singkatan *Light Emitting Diode*, merupakan komponen yang dapat mengeluarkan emisi cahaya. *LED* merupakan produk temuan lain setelah dioda. Strukturnya juga sama dengan dioda, tetapi belakangan ditemukan bahwa elektron yang menerjang sambungan P-N juga melepaskan energi berupa panas dan energi cahaya. *LED* dibuat agar lebih efisien jika mengeluarkan cahaya. Untuk mendapatkan emisi cahaya pada *semikonduktor*, *doping* yang dipakai adalah *gallium*, *arsenic*, dan *phosphorus*. Jenis *doping* yang berbeda menghasilkan warna cahaya yang berbeda pula.



Gambar 2.7 LED

Pada saat ini warna-warna cahaya *LED* yang ada adalah warna merah, kuning dan hijau. *LED* berwarna biru sangat langka. Pada dasarnya semua warna bisa dihasilkan, namun akan menjadi sangat mahal dan tidak efisien. Dalam memilih *LED* selain warna perlu diperhatikan tegangan kerja, arus maksimum

dan disipasi dayanya. Rumah (*chasing*) LED dan bentuknya juga bermacam-macam, ada yang persegi empat, bulat, lonjong.

2.7 RotaryEncoder

RotaryEncoder adalah rangkaian yang berfungsi untuk mengkodekan data *input* menjadi data bilangan dengan format tertentu. *Encoder* dalam rangkaian digital adalah rangkaian kombinasi gerbang digital yang memiliki *input* banyak dalam bentuk *lineinput* dan memiliki *output* sedikit dalam format bilangan biner. *Encoder* akan mengkodekan setiap jalur *input* yang aktif menjadi kode bilangan biner.

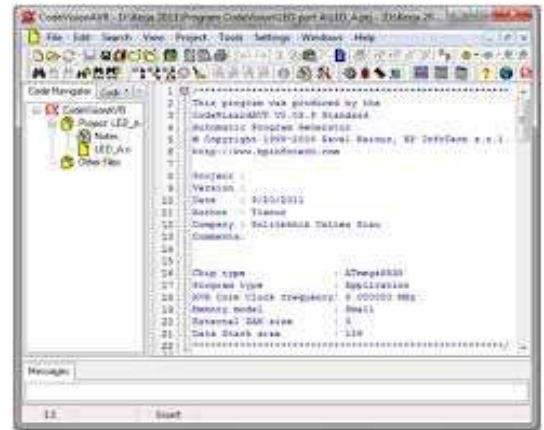


Gambar 2.8 Rotary Encoder

2.8 Bahasa Pemrograman Code Vision AVR

Code Vision AVR (CVAVR) C Compiler merupakan compiler berbahasa C untuk AVR. Compiler ini cukup memadai untuk belajar AVR, karena selain mudah penggunaannya juga didukung berbagai fitur yang sangat membantu dalam pembuatan software untuk keperluan pemrograman AVR.

CVAVR ini dapat berjalan dibawah sistem operasi Windows 9x, Me, NT 4, 2000 dan XP. CVAVR ini dapat mengimplementasikan hampir semua instruksi bahasa C yang sesuai dengan arsitektur AVR, bahkan terdapat beberapa keunggulan tambahan untuk memenuhi keunggulan spesifik dari AVR. Hasil kompilasi objek CVAVR bisa digunakan sebagai source debug dengan AVR Studio debugger dan ATMEL. CVAVR juga memiliki program generator yang memungkinkan kita membuat program dengan cepat.



Gambar 2.9 Tampilan Software CodeVision

2.9 LCD (Liquid Crystal Display)

LCD merupakan alat untuk menampilkan karakter data dari sebuah alat masukan seperti Mikrokontroler. LCD untuk peralatan mikrokontroler ada beberapa tipe, yaitu 8x2, 16x2, 20x2, 20x4, 40x4. Yang akan di bahas kali ini adalah yang tipe 16x2, artinya LCD terdiri dari 2 baris dan 16 karakter.



Gambar 2.10 Tampilan LCD 16X2

2.10 Keypad

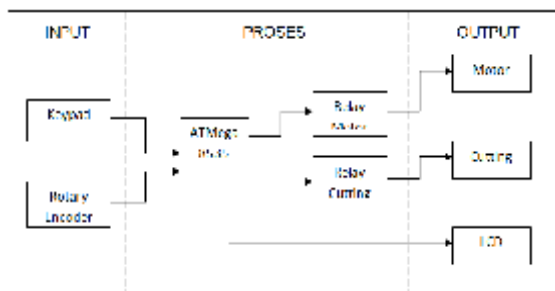
Keypad adalah bagian penting dari suatu perangkat elektronika yang membutuhkan interaksi manusia. Keypad berfungsi sebagai interface antara perangkat (mesin) elektronik dengan manusia atau dikenal dengan HMI human machine interface. Matrik keypad 4X4 ini merupakan salah satu contoh keypad yang dapat digunakan untuk berkomunikasi antara manusia dengan mikrokontroler.



Gambar 2.11 Keypad

III. PERANCANGAN APLIKASI

3.1 Cara Kerja sistem



Gambar 3.1 Skema cara kerja sistem

Sistem ini akan bekerja apabila ada inputan jumlah dan panjang (dalam satuan millimeter) produk melalui keypad yang kemudian ditampilkan di layar LCD. Setelah selesai menginput kemudian tekan tombol pagar (#) motor akan bergerak memutar roda dan juga menggerakkan material, jumlah dan panjang produk di tentukan oleh sensitivitas *rotary encoder*. *Rotary Encoder* akan mengkodekan setiap jalur *input* yang aktif menjadi kode bilangan biner ke dalam Mikrokontroler ATmega 8535. Apabila jumlah panjang sudah tercapai sesuai permintaan, motor akan berhenti (*break*) kemudian mikrokontroler akan mengirim sinyal ke bagian *relay cutting* dan terjadi *delay* selama 3 detik kemudian motor bergerak kembali dengan jumlah counter bertambah kelipatan satu. Sistem ini akan berhenti apabila jumlah counter sudah tercapai sesuai permintaan yang diinput

3.2 Perancangan Perangkat Keras

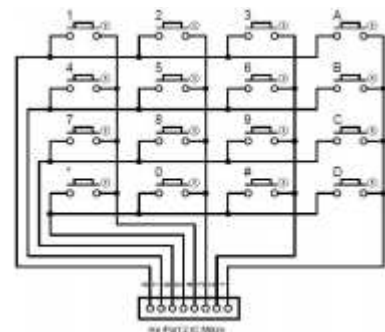
Perangkat keras (*Hardware*) Aplikasi Untuk Menghitung Jumlah dan Panjang Produk Secara Otomatis Berbasis *Mikrokontroler* ATmega 8535 ini terbagi menjadi 3 Blok yaitu Blok Input, Blok Proses dan Blok Output.

1. Blok Input terdiri dari :
 - a. Keypad
 - b. Rotary Encoder
2. Blok Proses terdiri dari :
 - a. Mikrokontroler ATmega 8535
 - b. Driver Relay
 1. Relay Motor
 2. Relay *Cutting*
3. Blok Output terdiri dari :
 - a. LCD (LCD akan menampilkan panjang dan Counter Produk)
 - b. Motor (Motor akan berputar dan berhenti sesuai intruksi)
 - c. *Cutting* (Dalam simulasi ini LED yang ada di Relay akan menyala)

3.2.1 Keypad

Keypad 4x4 di sini merupakan suatu modul *keypad* berukuran 4 kolom x 4 baris. Modul ini fungsi utamanya adalah sebagai *input* untuk memasukkan jumlah dan panjang produk sesuai yang dikehendaki.

Berikut ini adalah skema *keypad* 4x4:



Gambar 3.2 Keypad Matrix

Cara kerja rangkaian *Keypad* 4x4 :

- Apabila kolom 1 diberi logika '0', kolom yang lainnya diberi logika '1' maka program akan mengecek tombol 1, 4, 7, dan *, sehingga apabila salah satu baris berlogika '0' maka ada tombol yang ditekan.

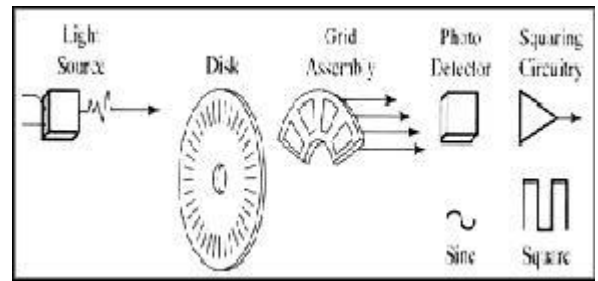
- Apabila kolom 2 diberi logika '0', kolom yang lainnya diberi logika '1' maka program akan mengecek tombol 2, 5, 8, dan 0, sehingga apabila salah satu baris berlogika '0' maka ada tombol yang ditekan.

- Apabila kolom 3 diberi logika '0', kolom yang lainnya diberi logika '1' maka program akan mengecek tombol 3, 6, 9, dan #, sehingga apabila salah satu baris berlogika '0' maka ada tombol yang ditekan.

- Apabila kolom 4 diberi logika '0', kolom yang lainnya diberi logika '1' maka program akan mengecek tombol A,B,C, dan D, sehingga apabila salah satu baris berlogika '0' maka ada tombol yang ditekan, kemudian kembali ke semula, artinya program *looping* terus mendeteksi data kolom dan data baris, cara ini disebut *scanning* atau penyapuan *keypad* untuk mendapatkan saklar mana yang ditekan. Didalam rangkain yang penulis buat *keypad* dihubungkan melalui Port A ke dalam mikrokontroler ATmega 8535.

3.2.2 Rotary Encoder

Rotary encoder adalah device elektromekanik yang dapat memonitor gerakan dan posisi. *Rotary encoder* umumnya menggunakan sensor optik untuk menghasilkan serial pulsa yang dapat diartikan menjadi gerakan, posisi, dan arah. Sehingga posisi sudut suatu poros benda berputar dapat diolah menjadi informasi berupa kode digital oleh *rotary encoder* untuk diteruskan oleh rangkaian kendali. *Rotary encoder* umumnya digunakan pada pengendalian robot, motor drive, dsb. *Rotary encoder* tersusun dari suatu piringan tipis yang memiliki lubang-lubang pada bagian lingkaran piringan. LED ditempatkan pada salah satu sisi piringan sehingga cahaya akan menuju ke piringan. Di sisi yang lain suatu *photo-transistor* diletakkan sehingga *photo-transistor* ini dapat mendeteksi cahaya dari LED yang berseberangan. Piringan tipis tadi dikopel dengan poros motor, atau divais berputar lainnya yang ingin kita ketahui posisinya, sehingga ketika motor berputar piringan juga akan ikut berputar. Apabila posisi piringan mengakibatkan cahaya dari LED dapat mencapai *photo-transistor* melalui lubang-lubang yang ada, maka *photo-transistor* akan mengalami saturasi dan akan menghasilkan suatu pulsa gelombang persegi. Gambar 3.3 menunjukkan bagan skematik sederhana dari *rotary encoder*. Semakin banyak deretan pulsa yang dihasilkan pada satu putaran menentukan akurasi *rotary encoder* tersebut, akibatnya semakin banyak jumlah lubang yang dapat dibuat pada piringan menentukan akurasi *rotary encoder* tersebut.

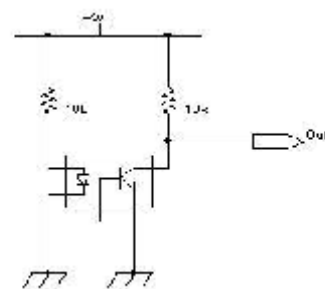


Gambar 3.3. Blok penyusun *rotary encoder*

Rangkaian penghasil pulsa (Gambar 3.3) yang digunakan umumnya memiliki output yang berubah dari +5V menjadi 0.5V ketika cahaya diblok oleh piringan dan ketika diteruskan ke photo-transistor. Karena device ini umumnya bekerja dekat dengan motor DC maka banyak noise yang timbul sehingga biasanya output akan dimasukkan ke *low-pass* filter dahulu. Apabila *low-pass* filter digunakan, frekuensi *cut-off* yang dipakai umumnya ditentukan oleh jumlah slot yang ada pada piringan dan seberapa cepat piringan tersebut berputar, dinyatakan dengan:

$$f_c = \frac{s_w n}{60}$$

Dimana f_c adalah frekuensi *cut-off* filter, s_w adalah kecepatan piringan dan n adalah jumlah slot pada piringan.



Gambar 3.4. Rangkaian tipikal penghasil pulsa pada *rotary encoder*

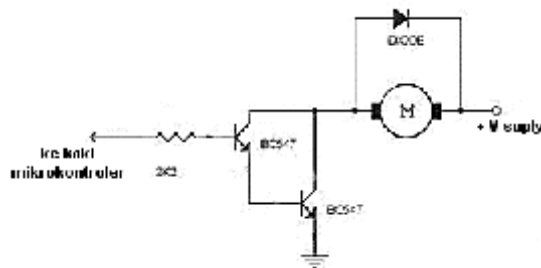
Terdapat dua jenis *rotary encoder* yang digunakan, Absolute *rotary encoder* dan incremental *rotary encoder*.



Gambar 3.5 Rotary Encoder

3.2.3 Subsistem Driver Relay

Driver relay ini digunakan untuk menghidupkan dan mematikan motor listrik dan alat cutting sesuai program yang dibuat. Driver ini terdiri dari komponen *resistor*, *diode*, *transistor* dan *relay*. Ketika rangkaian ini mendapat sinyal *low* dari *mikrokontroler*, maka relay akan bergerak menutup atau membuka jalur suplay daya motor listrik atau alat pemotong (*cutting*) sehingga prinsip kerjanya seperti saklar. Keaktifan *relay* juga ditunjukkan melalui led yang menyala. Berikut ini gambar adalah rangkaian tersebut :

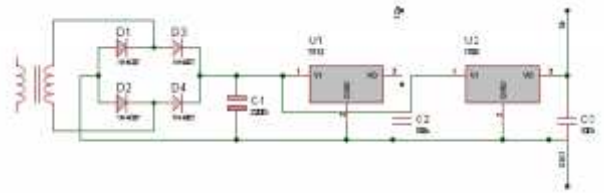


Gambar 3.6 Rangkaian Driver Relay

3.2.4 Rangkaian Power Supply

Power supply adalah suatu sistem yang dapat bekerja mengkonversikan tegangan arus bolak balik (AC) ke tegangan searah (DC) pada nilai tertentu. Oleh karena itu rangkaian *power supply* sangat diperlukan untuk alat simulasi ini, karena alat ini membutuhkan tegangan DC untuk mengontrolnya, yaitu berkisar antara 12V. *Rotary encoder* memerlukan tegangan sekitar 5V (DC) yang bersumber dari *output* mikrokontroler, dan mikrokontroler juga memerlukan tegangan sebesar 12VDC untuk mengaktifkannya, sedangkan untuk *relay* dibutuhkan tegangan sebesar 12V (DC) untuk menggerakkan coilnya. Dalam rangkaian *power supply* ini terdapat dua komparator yaitu LM7805 dan LM7812, selain itu juga terdapat kapasitor untuk filter dan mengurangi terlalu tingginya

tegangan puncak pada saat *power supply* dalam kondisi start. Secara umum sebuah *power supply* terbagi atas tiga insure utama dan insure tambahan seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.7 Rangkaian Power Supply

3.2.5 Liquid Crystal Display (LCD)

LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. *LCD* sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alat-alat elektronik seperti televisi, kalkulator, ataupun layar komputer. Pada postingan aplikasi *LCD* yang digunakan ialah *LCD* dot matrik dengan jumlah karakter 2 x 16. *LCD* sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat.



Gambar: 3.8 Bentuk Fisik LCD 16 x 2

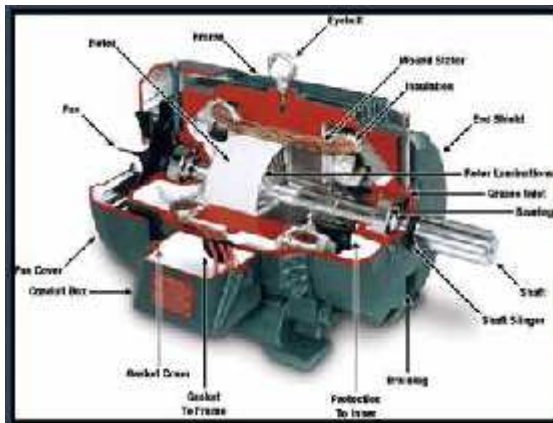
Spesifikasi Kaki LCD 16 x 2

Pin	Deskripsi
1	Ground
2	Vcc
3	Pengatur kontras
4	“RS” Instruction/RegisterSelect
5	“R/W” Read/Write LCD Registers
6	“EN” Enable
7-14	Data I/O Pins

15	Vcc
16	Ground

3.2.6 Motor listrik

Pada motor listrik tenaga listrik diubah menjadi tenaga mekanik. Perubahan ini dilakukan dengan mengubah tenaga listrik menjadi magnet yang disebut sebagai elektro magnet. Sebagaimana kita ketahui bahwa : kutub-kutub dari magnet yang senama akan tolak-menolak dan kutub-kutub tidak senama, tarik-menarik. Maka kita dapat memperoleh gerakan jika kita menempatkan sebuah magnet pada sebuah poros yang dapat berputar, dan magnet yang lain pada suatu kedudukan yang tetap. Daya yang dibutuhkan oleh motor listrik ini 220 V. Agar motor bisa berhenti sesuai program yang dibuat kabel positif dihubungkan dengan sumber Power Supply 220V dan kabel negative di hubungkan dengan Relay (Com1) kemudian Jalur dari relay (N01) di paralel ke sumber arus negative di Power supply 220 V.



Gambar 3.9 Bagian Motor Listrik

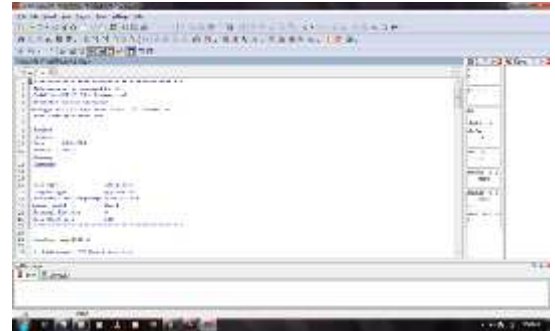
3.3 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan dan pembuatan perangkat lunak dilakukan untuk mengatur kinerja *mikrokontroler* ATmega 8535, dimana *mikrokontroler* ini merupakan otak subsistem pengendali. Perangkat lunak pada *mikrokontroler* berfungsi untuk melakukan pengendalian subsistem.

3.3.1 Spesifikasi Perangkat Lunak

Spesifikasi perangkat lunak yang akan dirancang adalah sebagai berikut :

1. Perangkat lunak dirancang, dibuat dengan bahasa C dengan menggunakan Software Code VisionAVR.
2. Program-Program yang dibuat menggunakan Instruksi-instruksi *mikrokontroler* ATmega 8535.
3. Software yang digunakan untuk mendownload program (.Hex) agar bisa dimasukkan kedalam *mikrokontroler* ATmega 8535 adalah AvrOspII.



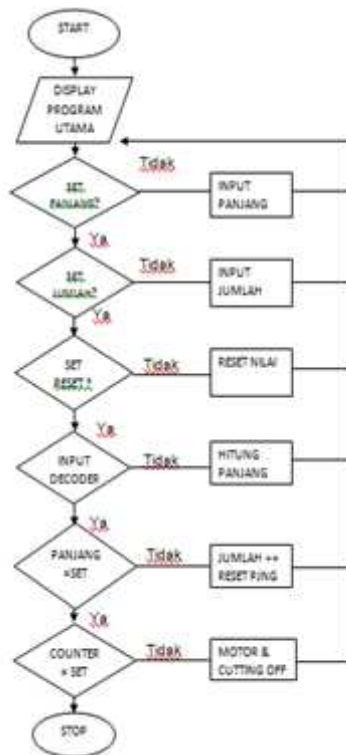
Gambar 3.10 Program Code VisionAVR

3.4 Diagram Alir Aplikasi

Dalam perancangan program pertama kali yang kita harus lakukan adalah membuat diagram alir (*Flowchart*). Diagram alir adalah diagram yang menggambarkan langkah-langkah yang diambil untuk Menghitung Jumlah dan Panjang Produk yang Dihasilkan Mesin Rollforming Secara Otomatis program agar dapat berjalan dengan baik, dimaksudkan agar tidak terlalu banyak kesalahan dalam pembuatan program, selain itu juga mempermudah pembaca dalam memahami cara kerja dari program. Diagram ini bisa memberi solusi selangkah demi selangkah untuk penyelesaian masalah yang ada di dalam proses atau algoritma tersebut. Tujuan utama penggunaan *flowchart* adalah untuk menyederhanakan rangkaian proses atau prosedur untuk memudahkan pemahaman pengguna terhadap informasi tersebut. Oleh karena itu, *design* sebuah *flowchart* harus ringkas, jelas, dan logis. Sternecker (2003) menyarankan untuk membuat model diagram alir yang berbeda sesuai dengan perspektif pemakai (*managers, system analysts and clerks*) sehingga dikenal ada 4 jenis diagram alir secara umum:

- Diagram Alir Dokumen, menunjukkan kontrol dari sebuah sistem aliran dokumen.
- Diagram Alir Data, menunjukkan kontrol dari sebuah sistem aliran data.

- Diagram Alir Sistem, menunjukkan kontrol dari sebuah sistem aliran secara fisik.
- Diagram Alir Program, menunjukkan kontrol dari sebuah program dalam sebuah sistem.



Gambar 3.11 Diagram Alir Aplikasi

Pada gambar 3.11 merupakan alur proses program pada rangkaian Aplikasi Untuk Menghitung Jumlah dan Panjang Produk Yang Dihasilkan Mesin Rollforming Secara Otomatis. Proses yang akan dilakukan *mikrokontroler* pertama kali ialah melakukan *output* berupa tampilan menu di LCD yang harus *diinput* oleh *user*. Setelah *user* menginput panjang dan jumlah produk yang diinginkan kemudian sistem akan bekerja dengan berputarnya motor listrik yang akan menggerakkan roda untuk menarik material. Panjang dan jumlah counter produk ini di tentukan oleh sensitivitas dari rotary encoder. Apabila panjang produk yang diminta telah sesuai maka motor listrik akan berhenti (*break*) kemudian terjadi proses pemotongan produk (*cutting*) selama 3 detik. Setelah proses cutting selesai motor listrik akan berputar kembali dan program counter bertambah dengan kelipatan satu. Apabila jumlah counter yang diminta telah sesuai yang *diinput* maka sistem ini akan berhenti secara otomatis (Motor Listrik dan *Cutting* berhenti).

3.5 Pembuatan Alat Simulasi Untuk Menghitung Jumlah dan Panjang Produk Yang Dihasilkan Mesin Rollforming Secara Otomatis

Pada proses ini pembuatan simulasi ini penulis menggunakan perangkat- perangkat yang telah di rancang dan direalisasikan berdasarkan kebutuhan. Gambar berikut memperlihatkan perangkat yang telah berhasil dibuat :



Gambar 3.12 Rangkaian Alat Keseluruhan

IV PENGOPERASIAN ALAT

Pada bagian ini akan menjelaskan bagaimana cara mengoperasikan perangkat dengan baik dan benar. Langkah pengoperasian dari perangkat ini dijelaskan sebagai berikut :

1. Aktifkan *Power Supply*
2. Tunggu waktu *delay* sekita 3 detik.
3. Input panjang produk dengan menekan tombol (A) kemudian masukan angka yang dikehendaki apabila sudah tekan tombol Ok (#)



Gambar 4.1 Tampilan LCD Input Panjang



Gambar 4.3 Tampilan Ketika sistem sedang berjalan

4. Input jumlah produk dengan menekan tombol (B) kemudian masukan angka yang dikehendaki apabila sudah tekan tombol Ok (#)



Gambar 4.2 Tampilan LCD Input Jumlah

6. Apabila jumlah counter telah sesuai yang diinput maka sistem akan berhenti secara otomatis.
7. Tekan tombol (C) untuk mereset Panjang dan Jumlah Produk kemudian tekan (1) untuk reset Panjang dan tekan (2) untuk mereset Jumlah. Kemudian tekan (#) untuk menjalankan kembali sistem tersebut.

V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diambil dari proses simulasi sistem penghitung jumlah dan panjang produk yang dihasilkan mesin rollforming secara otomatis adalah sebagai berikut :

1. Alat simulasi yang digunakan sebuah 1 step roda rollforming beserta chasis, frame, motor penggerak dan sebuah panel control mikrokontroler ATmega 8535. Karena keterbatasan maka roda rollforming dibuat dengan 1 step saja untuk efisiensi tempat dan berat alat simulasi.
2. Rotary encoder yang dipakai mampu bekerja dengan baik sesuai angka toleransi yang diharapkan.
3. Berdasarkan pengujian-pengujian yang dilakukan, sistem yang telah dibuat mampu menggerakkan motor penggerak dan Relay untuk *Cutting* (LED Menyala) bekerja sesuai input yang di control melalui rotary encoder

sehingga panjang dan jumlah produk sesuai dengan input.

4. Sistem ini dapat meningkatkan produktivitas kerja, karena operator mesin dapat mengetahui jumlah dan panjang produk tanpa harus menghitung secara manual dan berkala sehingga penggunaan waktu lebih efisien.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan pada penelitian ini yaitu:

1. Penempatan rotary encoder harus langsung terhubung dengan material produk (bukan langsung ke poros roda) agar tidak terjadi slip yang mengakibatkan panjang produk tidak presisi.
2. Apabila sistem ini digunakan dalam mesin roolforming yang memproduksi terus menerus, perlu dibuatkan sebuah pendingin dari kipas (*fan*) agar mikrokontroler bekerja dengan optimal.

DAFTAR PUSTAKA

Widodo Budiharto, 2011, *Aneka proyek Mikrokontroler*, Graha Ilmu, Yogyakarta

Ardi Winoto, 2010, *Mikrokontroler AVR ATmega 8/ 32/ 16/ 8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR*, Informatika, Bandung

Rinaldi Munir, 2011, *Algoritma dan Pemrograman dalam bahasa Pascal dan C*, Informatika, Bandung

<http://id.wikipedia.org>

<http://www.atmel.com>

<http://www.ilmukomputer.com>

<http://www.indorobotika.com>

http://klinik_robot.indonetwork.co.id